

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2003-006288

(43)Date of publication of application : 10.01.2003

(51)Int.CI.

G06F 17/60

G06F 19/00

H02M 7/48

(21)Application number : 2001-176439

(71)Applicant : HITACHI LTD

(22)Date of filing : 12.06.2001

(72)Inventor : SUGIYAMA SHIGERU  
KAMINAGA MASAKAZU

(30)Priority

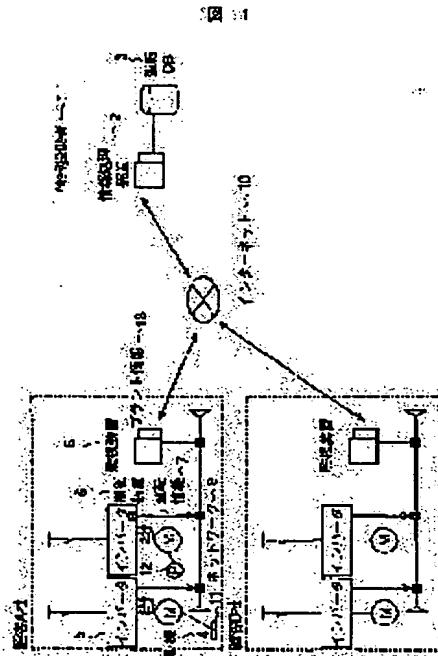
Priority number : 2001122022 Priority date : 20.04.2001 Priority country : JP

## (54) ENERGY-SAVING EFFECT DISPLAY SCREEN DISTRIBUTION SYSTEM AND DISTRIBUTION METHOD

## (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide an information distribution business model that utilizes operation information on electric motors in a plant to distribute energy-saving screen data.

**SOLUTION:** A system according to this invention comprises inverters that drive electric motors in a plant; controllers within the inverters; a monitoring device connected to the inverters via a network; an information processor connected to the monitoring device via a network, such as the Internet, and owned by an information provider; and an operation database connected to the information processor. According to this invention, a business can be established that gets paid for distributing energy-saving screen data produced through energy-saving calculation performed by obtaining customer's operation information via the network.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 12.03.2004

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2003-6288

(P2003-6288A)

(43)公開日 平成15年1月10日 (2003.1.10)

(51)Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テ-マコト <sup>8</sup> (参考)
G 06 F 17/60	1 1 0	G 06 F 17/60	1 1 0 5 H 00 7
	3 2 6		3 2 6
	Z A B		Z A B
19/00	1 1 0	19/00	1 1 0
H 02 M 7/48		H 02 M 7/48	E

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 6 頁)

(21)出願番号 特願2001-176439(P2001-176439)  
(22)出願日 平成13年6月12日 (2001.6.12)  
(31)優先権主張番号 特願2001-122022(P2001-122022)  
(32)優先日 平成13年4月20日 (2001.4.20)  
(33)優先権主張国 日本 (JP)

(71)出願人 000005108  
株式会社日立製作所  
東京都千代田区神田駿河台四丁目6番地  
(72)発明者 相山 繁  
茨城県日立市大みか町五丁目2番1号 株  
式会社日立製作所情報制御システム事業部  
内  
(74)代理人 100075096  
弁理士 作田 康夫

最終頁に続く

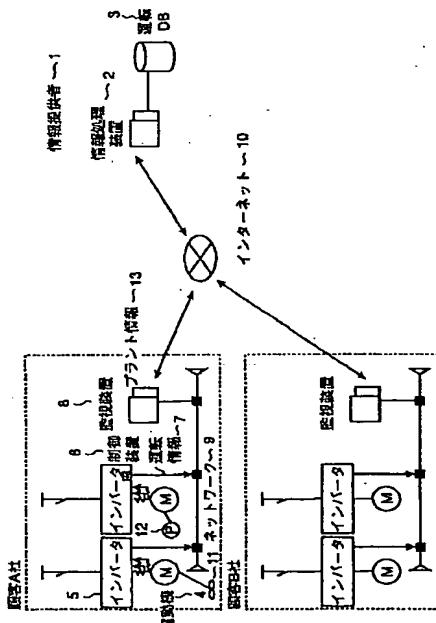
(54)【発明の名称】省エネ効果表示画面配信システム及び配信方法

(57)【要約】

【課題】本発明の目的はプラントの電動機の運転情報から省エネルギー画面のデータ情報配信ビジネスモデルを提供することにある。

【解決手段】本発明は、プラントにある電動機を駆動するインバータ、インバータ内部の制御装置、制御装置とネットワークにて接続された監視装置、監視装置とインターネットなどのネットワークにて接続された情報提供者の所有する情報処理装置、情報処理装置に接続された運転データベースにより構成される。本発明によれば、顧客の運転情報をネットワークを介して得る事により、省エネルギー計算を実施し、省エネルギー画面データとして配信することにより、対価を得るビジネスを成立させることが可能となる効果がある。

図 1



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】電動機で駆動される被駆動設備と、前記電動機を可変速運転するインバータと、前記被駆動設備の運転状態を表すプラント情報及び前記インバータの運転状態を表すインバータ運転情報を受信する監視装置とを有するプラント設備と、

前記監視装置と通信回線網を介して接続され、前記被駆動設備及び前記インバータの設計仕様データを予め記憶した運転データベースを有し、前記監視装置から前記プラント情報及び前記インバータ運転情報を受信し、前記受信したプラント情報及びインバータ運転情報を並びに前記設計仕様データに基づいて前記電動機のインバータ運転時と商用周波数運転時との消費電力量の差である省電力量を算出し、前記算出した省電力量を前記監視装置へ送信する情報処理装置と、を有する省エネ効果配信システム。

【請求項2】請求項1に記載の省エネ効果配信システムにおいて、

前記運転データベースは前記省電力量に相当する原油量とCO<sub>2</sub>量の少なくとも一方に換算するための換算量を有し、前記省電力量及び前記換算量に基づき原油とCO<sub>2</sub>の少なくとも一方の削減量を算出し、前記算出した削減量を前記監視装置へ送信する機能を有する前記情報処理装置を有する省エネ効果配信システム。

【請求項3】顧客が持つプラント設備は電動機で駆動される被駆動設備と、前記電動機を可変速運転するインバータと、前記被駆動設備の運転状態を表すプラント情報及び前記インバータの運転状態を表すインバータ運転情報を受信する監視装置とを有し、

情報提供者が持つ情報処理装置は前記監視装置と通信回線網を介して接続され、前記被駆動設備及び前記インバータの設計仕様データを予め記憶した運転データベースを有し、前記情報処理装置は前記監視装置から前記プラント情報及び前記インバータ運転情報を受信し、前記受信したプラント情報及びインバータ運転情報を並びに前記設計仕様データに基づいて前記電動機のインバータ運転時と商用周波数運転時の消費電力量の差である省電力量を算出し、前記算出した省電力量を前記監視装置へ送信する省エネ効果配信方法。

【請求項4】請求項3に記載の省エネ効果配信方法において、

前記運転データベースは前記省電力量に相当する原油量とCO<sub>2</sub>量の少なくとも一方に換算するための換算量を有し、前記情報処理装置は前記省電力量及び前記換算量に基づき原油とCO<sub>2</sub>の少なくとも一方の削減量を算出し、前記算出した削減量を前記監視装置へ送信する省エネ効果配信方法。

【請求項5】電動機で駆動される被駆動設備と、前記被駆動設備の運転状態を表すプラント情報を受信する監視

装置とを有するプラント設備と、

前記監視装置と通信回線網を介して接続され、前記被駆動設備及び電動機を可変速運転するインバータの設計仕様データを予め記憶した運転データベースを有し、前記監視装置から前記プラント情報及び前記設計仕様データに基づいて前記電動機の商用周波数運転時の消費電力量及びインバータ運転をシミュレートした消費電力量を算出し、前記算出した2つの消費電力量の差である省電力量を算出し、前記算出した省電力量を前記監視装置へ送信する機能を有する情報処理装置と、を有する省エネ効果配信システム。

【請求項6】顧客の持つプラント設備は電動機で駆動される被駆動設備と、前記被駆動設備の運転状態を表すプラント情報を受信する監視装置とを有し、

情報提供者の持つ情報処理装置は前記監視装置と通信回線網を介して接続され、前記被駆動設備及び電動機を可変速運転するインバータの設計仕様データを予め記憶した運転データベースを有し、

前記情報処理装置は前記監視装置から前記プラント情報を受信し、前記受信したプラント情報及び前記設計仕様データに基づいて前記電動機の商用周波数運転時の消費電力量及びインバータ運転をシミュレートした消費電力量を算出し、前記算出した2つの消費電力量の差である省電力量を算出し、前記算出した省電力量を前記監視装置へ送信する省エネ効果配信方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は産業プラント、火力発電所などにおける電動機をインバータ駆動する際の情報配信に関する。

## 【0002】

【従来の技術】従来、省エネルギー量を求めて表現する方法として、過去の運転データと現在の運転データを比較し監視装置にて計算する方法がある。

【0003】また、エバラ時報No.184, 58p-65p, 1999-7にポンプの省エネ診断システムが記載されている。

## 【0004】

【発明が解決しようとする課題】上記省エネルギー量を求める従来技術は、過去のデータとの比較のため、同一条件での比較が難しく、監視装置内部で独立しているため、データベースの修正などに時間を要するという欠点がある。また、ポンプの省エネ診断システムでは省エネ診断用ツールとして記載されており、その応用については考慮されていない。

【0005】本発明の目的は、ポンプ駆動される顧客施設のインバータ運転による省エネ効果を顧客へ提供することにある。

## 【0006】

【課題を解決するための手段】上記目的は、インバータ

3

運転時と商用電源にて駆動する場合の比較に必要な顧客設備の運転情報と顧客設備の設計仕様情報を情報提供者の情報処理装置へ入力し、運転状態の違いによる消費エネルギーの差を情報処理装置で算出し、算出した省エネ情報を顧客端末へ提供することにより実現できる。

## 【0007】

【発明の実施の形態】以下本発明の一実施例を説明する。

【0008】図1は本発明の一例である情報提供者1は情報処理装置2と顧客の運転情報を蓄えているデータベース運転DB3を有す。顧客は複数存在し、ここでは顧客A及び顧客Bを例に説明する。顧客Aは電動機4を複数台有する産業プラントあるいは火力発電所などである。前記電動機4はインバータ5により可変速運転駆動される。前記インバータ5には制御装置6があり、複数台の制御装置6はネットワーク9に接続されており、インバータ5の運転情報7を載せることができる。インバータ5の運転情報7には

- ・ 電動機4の運転・停止情報
- ・ 電動機4の運転時の電流、電圧情報
- ・ 電動機4の回転数情報

などが含まれる。

【0009】顧客Aのシステムはこれらの運転情報を総合的に監視する監視装置8を有し、監視装置8もネットワーク9に接続されている。監視装置8には顧客Aのプラント情報13が存在する。プラント情報13には

- ・ 電動機4で駆動されるファン11の入り口ダンパ開度
- ・ 電動機4で駆動されるポンプ12の出口弁開度

などが含まれる。

【0010】同様のシステム構成が顧客Bでも構成されている。

【0011】前記監視装置8はそれぞれインターネット10に接続されており、同様に前記情報処理装置2もインターネット10に接続されている。従って、これら監視装置8及び情報処理装置2は情報の交換が可能である。前記情報提供者1は、顧客ごとに監視装置8からの運転情報7及びプラント情報13を受けて、運転DB3を用いた運転シミュレーションを実施し、省エネルギー画面を作成する。以下に本方法について述べる。図2にインバータでファンを駆動した場合の、データ処理プロセスを示す。インバート情報処理14のなかでプラント情報13と運転情報7として、

- ・ ダンパ開度；x (%)
- ・ 回転数；N (%)
- ・ 電流値；I (A)
- ・ 電流電圧波形

を考える。これらの情報を基に、インバータ動作点計算処理15によりファンの特性カーブ上での動作点カーブXを求めるこの場合の動作点は $\alpha$ である。図3にファン

4

特性カーブの例を示す。前記動作点 $\alpha$ は横軸風量Q ( $m^3$ )、縦軸圧力P (Pa)をグラフ化した場合のファン回転数と抵抗カーブの交点で表される。図の場合、抵抗カーブと回転数N = 70%の交点である。抵抗カーブは運転DB3内にあるデータベースであり、ダンパ開度x (%)によりあらかじめ決定される。従って回転数N (%)が決まると、動作点カーブXが一意的に決定される。

【0012】ここで動作点は弁開度調節とファン回転数調節による流量制御によってある流量で動作するときの抵抗カーブ上の点である。

【0013】一方、運転DB3は、パラメータをダンパ開度x (%)とした抵抗カーブを有している。従って前記動作点 $\alpha$ と回転数N (%)から、N = 100 (%)における動作点カーブYを求めることが可能であり、この時のダンパ開度x (%) (図3の場合60%)をシミュレーションすることが可能である。これは図2における全速動作点計算処理16にて実行される。

【0014】一方、動作点カーブXに対応した電力カーブを同様に求めることができる。運転DB3には縦軸電力W (kW)、横軸風量Q ( $m^3$ )としたデータベースがある。図2に示す消費エネルギー動作点計算処理17により、電力カーブ21上の動作点X'を求める。ダンパ開度x = 100 (%)のデータベースから一義的に求まる。さらに電力カーブ22上における動作点カーブYに対応したY'をシミュレーション出来る。電力カーブ22はダンパ開度x = 60%時のデータであり、同様に一義的に求まる。

【0015】動作点カーブ、抵抗カーブ、電力カーブなどのデータはファンやポンプ等の設備とインバータの設計仕様に関する情報である。これらは予め運転DB3に記憶させる。

【0016】上記例では動作点カーブXの状態、つまり、N = 70%，x = 100%について運転している情報を得て、動作点カーブYの状態、つまり、N = 100%，x = 60%についてシミュレーションしたが、その逆も可能である。

【0017】以上により動作点X'、Y'を求めた後、省エネルギー量計算処理18により動作点X'とY'における電力の低減分を計算する。すなわち

$$\Delta W = W_y - W_x$$

となる。

【0018】W<sub>y</sub>は動作点Y'における電力  
W<sub>x</sub>は動作点X'における電力を示す。

【0019】インバータの運転情報である電流値や電流電圧波形を顧客の監視装置から送信し、情報提供者の情報処理装置で受信し、それを用いて消費電力計算することにより、電力カーブを用いる消費エネルギー動作点計算処理17に替えることもできる。

5

【0020】以上を元にして、省エネルギー画面作成処理19にて、省エネルギー画面及び省エネルギーデータを作成する。省エネルギー画面の例を図5に示す。前記の省エネルギー量(電力)  $\Delta W$ を示す特性カーブのほかに、電力と稼動時間の積である電力量(kWh)及び、これから算出可能である原油換算量(kl/h)及びCO<sub>2</sub>削減量(kg-c/h)を表示している。

【0021】電力量(kWh)については、実際に稼動しているプラント設備からリアルタイムに情報を受信し、動作点の変動を考慮にいれて実効的な省電力量を算出する。

【0022】この様にして、インターネットによって接続された契約者である顧客が有する監視装置は、インバータ運転の情報を収集し、情報提供者が有する情報管理装置に運転情報を伝送し、情報提供者の有する情報処理装置は複数の顧客からの運転情報を収集して、その動作点から省エネルギー量をシミュレーションすると同時に画面データを、顧客に配信して複数の顧客より定期的に情報配信の対価を得る契約が可能となる。

【0023】図5において、省エネルギー量計算処理18により求めた省電力量から原油換算量やCO<sub>2</sub>削減量を算出するため、換算係数や換算式は運転DB3に予め記憶しておく。これら換算係数や換算式は一般的に知られている換算量を用いても良いが、インバータ運転に関する顧客設備の運転による総合的な換算式を用いても良い。この総合的な換算式は設備固有の換算式とも言える。

【0024】顧客は測定が比較的容易な運転情報やプラント情報などを送れば、情報提供側で予め設計仕様情報や固有換算式を運転DB3に記憶させて省エネルギー量計算処理を行う為、過去の履歴による情報提供に比べて素早く、又、容易に情報が提供できる。

【0025】求めた省電力量をその時の電力料金を考慮して料金的な省コストを算出して顧客に提供しても良いし、省電力量から算出した原油換算量をその時の原油料金を考慮して料金的な省コストを算出して提供しても良い。この様な電力料金や原油料金は市場の情報であり変動しているので、省電力量から算出した時の料金ではなく顧客が設備を使っている時の料金や顧客が買った時の料金などを考慮して算出しても良い。

【0026】前記図2の処理は周期的に実行される。図4に周期処理のフローを示す。顧客システムから一定の周期T0で情報処理提供者にインプット情報が伝達され、その結果として画面データが情報提供者より配信される。この処理は顧客ごとにシリアルに実行され、図の例では顧客Aの後に顧客Bが実行される。インターネットを介して配信することで対象者を限定せずサービスを

6

提供できる。

【0027】図6にビジネスフローを示す。顧客と情報提供者の間で、運転情報の提供と省エネルギー画面データ配信の提供の契約を実施する。契約形態として、

- ・ 一画面データ毎の課金
- ・ 一定期間毎の課金

などがある。契約締結後、顧客より契約に基づいた情報が伝送され、情報提供者からはデータが配信される。その結果、契約内容に従って、顧客より対価が支払われる。情報提供者は複数の顧客との契約によりその対価は増大する。

【0028】図1のように顧客がインバータを持っている例を示してきたが、顧客がインバータを持っていなくとも省エネ効果を提供することができる。

【0029】顧客はインバータの導入を考えている設備についてのプラント情報を情報提供者の情報処理装置2へ送信する。情報提供者は予め顧客が導入を考えているインバータや顧客の設備の設計仕様などを運転情報DB3に入力する。情報処理装置2は顧客の送信するプラント情報と運転DB3に入力されている設計仕様情報を入力して省エネルギー量や省エネルギー画面を作成し、顧客の監視装置に送信する。これによりインバータの導入を考えている顧客へ省エネ効果をアピールすることができる。

【0030】

【発明の効果】本発明によれば、顧客の運転情報をネットワークを介して得る事により、省エネルギー計算を実施し、省エネルギー画面データとして配信することにより、対価を得るビジネスを成立させることが可能となる効果がある。また、リアルタイムに省エネ値を実効的にモニタすることを提案している。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の基本構成図。

【図2】データ処理フロー図。

【図3】ファン特性カーブ。

【図4】周期処理のフロー図。

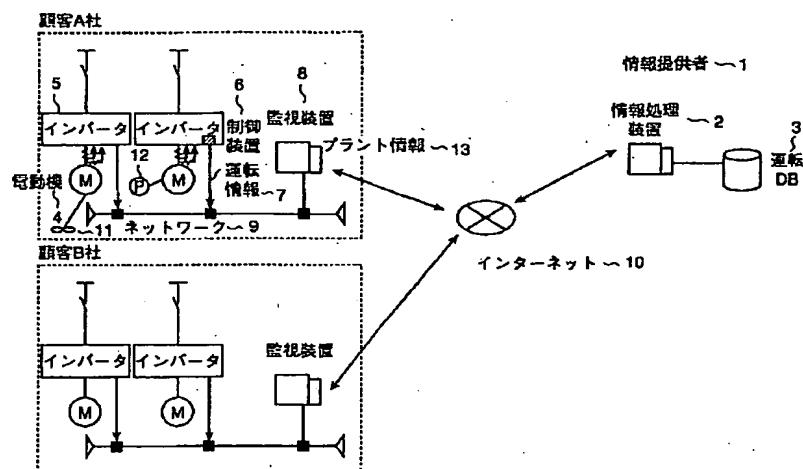
【図5】省エネルギー画面の例。

【図6】ビジネスフロー。

【符号の説明】

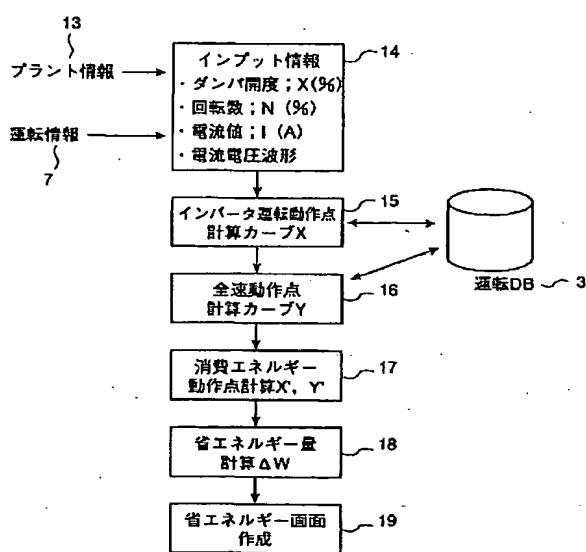
40 1…情報提供者、2…情報処理装置、3…運転DB、4…電動機、5…インバータ、6…制御装置、7…運転情報、8…監視装置、9…ネットワーク、10…インターネット、11…ファン、12…ポンプ、13…プラント情報、14…インプット情報処理、15…インバータ動作点計算処理、16…全速動作点計算処理、17…消費エネルギー動作点計算処理、18…省エネルギー量計算処理、19…省エネルギー画面作成処理。

【図1】



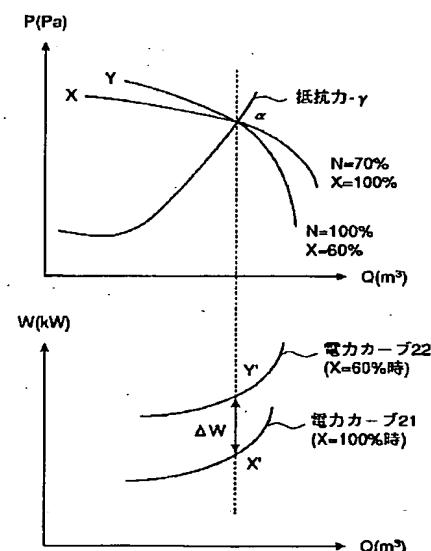
【図2】

図2



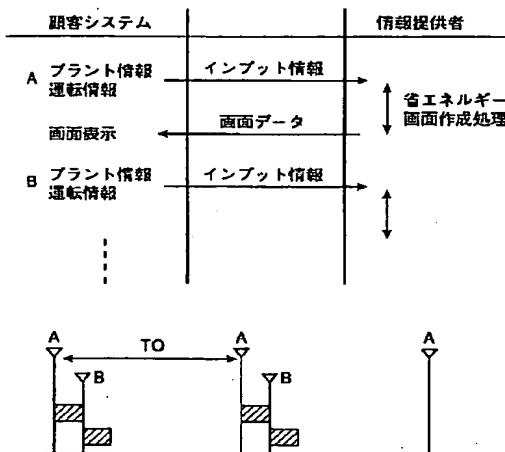
【図3】

図3



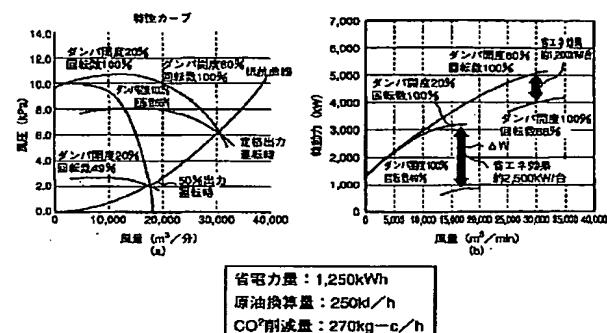
【図4】

図 4



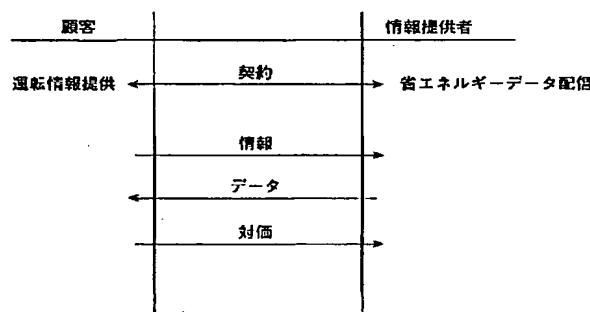
【図5】

図 5



【図6】

図 6



フロントページの続き

(72)発明者 神永 正教

茨城県日立市大みか町五丁目2番1号 株  
式会社日立製作所情報制御システム事業部  
内

F ターム(参考) 5H007 AA05 DA04 DB01